(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)特許出願公表番号
特表2018-514792
(P2018-514792A)
(43)公表日　平成30年6月7日(2018.6.7)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
G01M 3/24	*(2006.01)*	G01M	3/24	A	2G067

審査請求 未請求　予備審査請求 有　（全 16 頁）

(21)出願番号　特願2018-507781 (P2018-507781)
(86)(22)出願日　平成28年3月11日 (2016.3.11)
(85)翻訳文提出日　平成29年11月28日 (2017.11.28)
(86)国際出願番号　PCT/ES2016/070157
(87)国際公開番号　WO2016/174284
(87)国際公開日　平成28年11月3日 (2016.11.3)
(31)優先権主張番号　P201530574
(32)優先日　平成27年4月28日 (2015.4.28)
(33)優先権主張国　スペイン(ES)

(71)出願人　517380455
アガノヴァ　エス．エル．
スペイン国，２９００４　マラガ，シー／ラ　ヒタニージャ　１７
(74)代理人　100079108
弁理士　稲葉　良幸
(74)代理人　100109346
弁理士　大貫　敏史
(74)代理人　100117189
弁理士　江口　昭彦
(74)代理人　100134120
弁理士　内藤　和彦
(72)発明者　ラミレス　ガルシア，アグスティン
スペイン国，２９００４　マラガ，シー／ラ　ヒタニージャ　１７

最終頁に続く

(54)【発明の名称】パイプ水漏れ検出装置及び漏れ検出手順

(57)【要約】
本発明の装置は、信号プロセッサ（９）に接続された少なくとも１つのハイドロホン（２）が内側に存在する、中立の浮力を有する小さな球体として実現され、信号プロセッサ（９）は、メモリカード（１０）に情報を記憶し、少なくとも１つのバッテリ（１１）によって電力供給される。この信号プロセッサ（９）は、クロックモジュール（１２）を有し、クロックモジュール（１２）によって、ハイドロホン（２）によって受信された音響信号ごとに経過した航行時間がメモリ（１０）に記録される。従って、航行時間に基づいて、検出された異常又は漏れの正確な位置を突き止めることができる。この装置は、特定の距離毎に配置された一連の外部同期システムによって補完され、これによって、装置によって蓄積され得る位置誤差が中和される。このようにして、安価で、剛性で、耐久性があり、非常に効果的な単純な装置を実現化する。
【選択図】図２

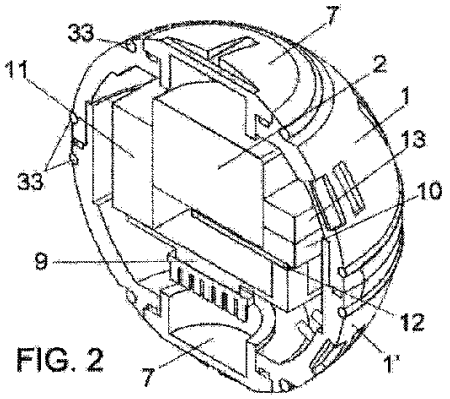

FIG. 2

【特許請求の範囲】
【請求項１】
パイプラインの水漏れを検出するための装置であって、音響信号を分析するための回路に接続された１つ又は複数のハイドロホンなど、漏れる可能性がある流体が流れるパイプライン内で音を分析するためのこれらの音の発信／受信手段が取り付けられた装置であって、装置は、中立の浮力の本質的に球体の構成を有するケーシングから作製され、前記ケーシング内に、信号プロセッサ（９）に接続された少なくとも１つのハイドロホン（２）が存在し、前記信号プロセッサ（９）は、メモリカード（１０）に情報を記憶し、少なくとも１つのバッテリ（１１）によって電力を供給され、プロセッサは、（９）クロックモジュール（１２）の信号を有し、前記信号によって、前記ハイドロホン（２）によって受信された音響信号ごとの経過した航行時間が前記メモリ（１０）に記録される、装置。
【請求項２】
前記装置は、パイプ全体に沿って特定の距離毎に外側に取り付けられた一連の同期システムとリアルタイムで通信することができるように、通信モジュール（１３）を含み、前記同期システムに基づいて、境界を定められた既知の伸長範囲の始点／終点が定められ、位置決めエラーはなく、前記装置の位置パラメータをリセットし、前記同期システムは、通信モジュール、クロックモジュール及び電源モジュールから構成される、請求項１に記載のパイプラインの水漏れを検出するための装置。
【請求項３】
一方向又は双方向であることが可能な通信モジュールを含む、請求項１又は２に記載のパイプラインの水漏れを検出するための装置。
【請求項４】
前記通信モジュールが、ビーター、音声発振器及び／又はBluetoothの使用に基づいている、若しくは、双方向通信の場合、無線又は超音波を使用する通信に基づいている、請求項１～３のいずれか１項に記載のパイプラインの水漏れを検出するための装置。
【請求項５】
前記装置の前記ケーシングが、相互に結合可能であり、かつ、それらの間を密閉することができる２つの半球（１～１’）を用いることによって得られる本質的に球体の構成を有し、前記半球には穴（３）及び窓（４）が取り付けられ、前記穴（３）及び窓（４）を介して、水中で発生する音の受信媒体の決定因子である、前記ハイドロホンとの接続部が形成される（７～８）、請求項１に記載のパイプラインの水漏れを検出するための装置。
【請求項６】
開始システムを含み、前記開始システムによって前記装置、前記パイプラインの内側に沿って前記装置が移動した時間を監視し始める、請求項１に記載のパイプラインの水漏れを検出するための装置。
【請求項７】
前記ケーシングが、関連するジョイント部分が挿入される多数の周囲溝（３３）を含み、多数の周囲溝（３３）は、起こり得る詰まりの発生時に回転を促す粘着性要素を定める、請求項１に記載のパイプラインの水漏れを検出するための装置。
【請求項８】
監視すべき前記パイプライン（１５）に前記アクセスバルブ（１７）を介して挿入される適切な寸法のロッド（１６）から構成された前記パイプラインに前記装置を挿入するための付属品であって、Ｏリングを有する下側プレート（２１）及び前記装置が取り付けられる可撓性金属スリーブ（２１）に接続される付属品を含み、付属品は任意選択的に流量計を含む、請求項１に記載のパイプラインの水漏れを検出するための装置。
【請求項９】
前記パイプライン（１５）に前記アクセスバルブ（１７）を介して挿入される適切な寸法のロッド（１６’）から構成された、前記パイプラインから前記装置を取り出すための付属品であって、前記装置を受け止めるように意図されたネット（１８）、Ｏリング、金属スリーブ及び前記ネット（１８）が取り付けられる一対の可撓性プレート（２２）に接

続され、カメラ、前記装置の到着検出器及び流量計を含む電子機器（２３）を取り付けられた付属品を含む、請求項１に記載のパイプラインの水漏れを検出するための装置。

【請求項１０】

その長さ全体に沿ったパイプライン内からの音響信号の発信／受信からなる、パイプラインの水漏れを検出するための方法であって、これらの信号は、それらが発生した正確な時間のタイムスタンプとともに記録され、これらの信号は、潜在的な水漏れに関連する起こり得る異常を検出するために分析かつ解釈され、その結果、経過した時間及び前記パイプラインの内側を循環する既知の水の流れに基づいて、検出された異常のそれぞれの正確な距離を決定する、パイプラインの水漏れを検出するための方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、高圧に曝される給水中に大口径パイプの水中で変則性を引き起こす低周波音を用いて大口径の給水管内の漏れを検出するように特別に設計された装置に関する。

【０００２】

本発明の目的は、前記検出を可能にすることに加えて、信頼性が高く、簡単で低コストである装置を提供することである。

【０００３】

本発明の目的はまた、装置を挿入して取り出す手段と、漏れの正確な位置を検出するために使用される実際の手順と、を含む。

【背景技術】

【０００４】

本発明の実際の適用の範囲に関して、現在の漏水検出装置、特に、輸送パイプラインに焦点を合わされた漏水検出装置では、漏れ検出プロセスは、漏水に近い湿度測定を一般に使用する。この測定は、湿度、温度又はその場所の湿度に応じて変化する誘導電流によって生じる電圧を測定するための様々なデバイスを使用して実行される。

【０００５】

米国特許第４０１６７４８Ａ号には、パイプ内の漏れを検出する方法及び装置が示されている。大気圧を上回る圧力でパイプを通って流れる流体で始まり、この方法は、漏れによって生じる圧力差及び速度差に敏感な浮遊式漏れセンサをパイプ内部へ取り付け、漏れセンサを流体と一緒にパイプを通して移動させ、センサが漏れを検出するとセンサは移動を止めることを想定している。

【０００６】

この発明は、ダクト内の第１の漏れ検出を解決するが、それが発見されると停止し、ダクト内で発生した漏れのサイズに関連している。従って、米国特許第４０１６７４８Ａ号に記載された装置は、パイプ内の第１の漏れを検出するために使用することができるが、その後の可能性のある漏れを検出することはできない。

【０００７】

また、米国特許出願公開第２０１３０１８６１８１Ａ１号に記載されているものなどの漏れ検出装置もあり、この漏れ検出装置は、外部ケージ内に弾性的に支持され、パイプ網内の漏れに起因する局所的な圧力勾配によって発生する吸引力によって移動される剛性本体を特徴とする。それにもかかわらず、この方法は、パイプ内の漏水を検出するという問題を解決するが、漏れによって生じる圧力勾配に比例した漏れまでの距離を用いる。この発明は、水が輸送され分配されるパイプ網全体の解決策を提供することを目的とする。

【０００８】

発明特許である米国特許出願公開第２０１４０１７４１８６Ａ１号に基づく他の漏れ検出方法も知られている。前記特許は、水流計及び振動検出器を使用してパイプ網内の流体の漏れを検出するシステムを提供する。この発明では、プロセッサが流量計の信号を分析する。各セクション内のパイプ網の内部を循環する流れを測定する必要がある。これらのシステムは、大きな漏れを検出するために使用されるが、これは、流量計が２地点間の流

れの差を捕捉しなければならないためである。漏れが小さい場合、値はわずかである。

【０００９】

さらに、発明特許である米国特許第４８９４５３９号は、ダクト又はパイプ内の、特に小口径のダクト又はパイプ内の漏れの位置を突き止めるための方法を記載するが、ダクト又はパイプ中に同軸ケーブルの短片が挿入され、短片は、短時間の放射性同位元素をダクト又はパイプラインに運び込み、パイプ全体を通して強制的に移動させられる。この発明を用いると、漏れ検出は部分的に解決されるが、小口径パイプラインに限定される。

【００１０】

この問題を回避しようとしているので、発明特許である国際公開第２００６／０８１６７１号は周知である。これは、磁気センサ、加速度計及びデータ収集手段を備えた、球体の一種として実現された装置を記載している。これは、ハイドロホンなどの音響センサを含むことができる。

【００１１】

ハイドロホンを用いることによって、すなわち、音の発信と、装置によって受信された音の分析とによって、これらがパイプラインの内部に発信されると、漏れのないパイプと比較した応答の差異により、水漏れが非常に効果的に検出される。しかしながら、その存在を検出する必要があるだけでなく、漏れが検出された正確な位置を特定することも不可欠である。

【００１２】

この意味で、発明特許である国際公開第２００６／０８１６７１号に記載された装置は、複雑で高価であると共に不正確であるこの目的のための特定の手段を提供する。

【００１３】

この目的のために及びより具体的には、前記装置は、それが実現される球体のために準備され、それが関与するパイプ又はパイプラインを通って回転することによって移動するようにそれを浮かせる特徴を取り付けられる。従って、その位置は、パイプラインの壁に沿ってそれが回転する回転数を制御するために加速度計を用いて計算される。これは、球体が回転するのではなく滑動する場合、一連のエラーを起こしやすい読み取り値を得ることに加えて、装置の内部構造を複雑にする。さらに、所定の事前設定された距離を移動させられた後に装置を同期させる手段がないため、分析されるパイプの長さが非常に長い場合、測定誤差の可能性が著しく増加する。

【発明の概要】

【００１４】

提唱される装置は、記載された各態様において先に示された問題に完全に満足のいくやり方で対処し、はるかにより正確で、構造的に単純で、より費用対効果に優れ、信頼性の高い装置を提供する。

【００１５】

これを実行するために、及び前述した従来の構造に基づいて、換言すると、ハイドロホン装置と、ハイドロホンによって受信された音を分類して対象パイプ内の漏れを一義的に識別する電子システムと、を特に備えた音響センサ装置を含むことによって、本発明の装置は一種の球体として実現される。この球体は、パイプの内面上で回転することを意図していない限り、また、前記回転を確実にする粘着性材料のコーティングを必要としない限り、浮動させる手段を必要としない。実際、この装置は、循環する水の流れと共にパイプを通って中立浮力で移動する。従って、パイプ内で漏れが検出されたとき、装置の滑動も回転もその位置の正確な突き止めに影響を与えない。

【００１６】

結果として、及び上述したように、装置は、信号アダプタに接続される水中ハイドロホンと、ハイドロホンによって受信された信号を分類することができるプロセッサと、を備える。従って、大口径パイプライン内の異常（水又は空気ポケットの漏れ）を示す音は、特定の既知のサウンドスペクトルを有している。より具体的には、高圧下で大口径のパイプ内の水漏れによって引き起こされる音は、２０Ｈｚ～２０ＫＨｚの間の可聴音の範囲で

あり、差別化及び分類を容易にする。実際、大口径パイプ内の漏れによって引き起こされる音の振幅は、パイプ内の圧力が増加するにつれてその値を増加させる。

【００１７】

パイプ内に乱れがなければ、パイプ内で検出された音は、大口径パイプラインの水の異常に起因する可能性が高い。この信号を捕捉するハイドロホンを取り付けることにより、パイプが水で満たされているとき、大口径パイプラインを空にしてガスで満たす必要がなくなる。これはまた、送水ダクトを空にして充填することによる水の消費を減少させる。

【００１８】

ハイドロホン及びプロセッサは、バッテリに取り付けられ、中空ケーシングで覆われる。アセンブリは、パイプラインアクセスマンホールの利用可能なアクセスバルブを通して大口径パイプラインに迅速かつ容易に挿入される。

【００１９】

本発明の本質によれば、マイクロプロセッサはクロックモジュールを有し、クロックモジュールは、それが受信して解釈する音響信号のそれぞれに装置を挿入してからの経過時間を割り当てるために使用される。

【００２０】

この時間測定を起動させるために、装置はトリガシステムを備えており、トリガシステムを介して装置は、パイプの内部を通って移動してから経過した時間を監視し始める。これにより、水の流れが、その結果としてデバイスアセンブリが移動する速度が分かる。

【００２１】

トリガ制御システムは、装置をスイッチオフモードからスイッチオンモードにするために使用される。

【００２２】

装置は密閉され、装置を開けることはできない。従って、起動プロセスには追加のコネクタが必要である。それは、ＵＳＢコネクタと制御回路との２つの主要部分で構成される。

【００２３】

ＵＳＢコネクタは、内部バッテリを充電するために、及び内部クロックモジュールと外部を物理的に接続するために使用される。

【００２４】

制御回路は、デバイスをオンモードからオフモードに移行させるパルスを生成し、逆もまた同様である。これは、ＵＳＢを制御回路に接続するストリップ又はケーブル、オン／オフプッシュボタンから構成され、オン／オフプッシュボタンは電流を生成し、次に電流が制御回路にデバイスを起動させる又は起動させない。それはまた、オン／オフモードのいずれであるかを知らせるステータスＬＥＤも含む。

【００２５】

同様に、デバイスは、それを開く必要なく、デバイスの内部から外部に情報を送信するために使用される通信モジュールを備えている。

【００２６】

情報は、Bluetooth（登録商標）、長距離無線通信又は超音波通信の３つの方法のうちの少なくとも１つで送信される。

【００２７】

Bluetooth通信は、外部へのバルクデータ転送、及びデバイスの識別のために使用される。

【００２８】

超音波通信は、パイプ内の装置との通信を確立するために使用される。

【００２９】

長距離無線通信は、他の通信方法のいずれもが失敗した場合に装置との通信を確立するために使用され、冗長な通信システムである。

【００３０】

装置のこれらの通信手段は、装置の測定誤差の可能性を排除する場合に非常に有効である。この点で、パイプ全体に沿って一定距離ごとに外部同期システムとの連結点が作られており、それを介して装置は「再配置」可能であり、管全体に沿って遭遇する異常が計算される。

【００３１】

これらの同期システムは、既知の基準点を定義する。従って、距離計算に存在し得る位置決め誤差及び不確実性は、既知の点でゼロである。これらのシステムを使用して、境界を定められた既知の移動経路の始点／終点セクションを形成することができる。それらを装置の経路に取り付けることにより、より大きな距離をカバーすることができるので、操作性は改善され、誤差マージンを一定に保ち、それらがより小さなものに分割されている場合に既知の伸長範囲内で誤差を最小限に抑えることができる。

【００３２】

この目的のために、同期システムは、通信モジュールと、クロックモジュールと、電源モジュールと、から構成される。

【００３３】

通信モジュールは、装置からパイプの外部にデータを送信するために使用される。その情報は、同期システム内に記憶させることも、ＧＳＭ／ＧＰＲＳモジュールを使用して情報を記憶する外部サーバに送信することもできる。通信は、同期システムと装置の間で、無線又は超音波通信を使用して、ビーター、音声発振器及びBluetooth又は双方向通信を使用して、同期システムから装置への一方向通信とすることができる。

【００３４】

一方向通信システムは、パイプの外側から通信モジュールまでデバイスに知られているパターンを放出し、通信モジュールは、そのパターンを識別し、それに応じて動作する。このパターンは、ビーターシステム、音声発振器システム又はBluetoothモジュールによって生成されることができる。

【００３５】

デバイスの目的は、パイプライン内で遭遇する異常の位置を知ることである。これを行うために、記録システムによって記録され、起動制御モジュールを通して取り出された音声が使用される。記録された音声を使用して、パイプ内の異常を検出することができ、また、装置が最初から異常に達するまでにかかった時間も検出することができる。挿入システムに取り付けられた一連の流量計のおかげで、異常に達するまでに経過した時間と水の速度とがわかったら、均一な直線運動方程式のおかげで、異常までの距離を計算することができ、この際、水の伝搬方向だけが考慮される。

【００３６】

ハイドロホンのみをデータシステムとして使用すると、他の異常検出システムと比較して処理時間が短縮される。

【００３７】

水の伝搬方向のみを考慮するため、時間及び速度に基づいて距離を計算するだけでよいので、処理時間が短縮される。

【００３８】

この計算を実行するために、（挿入システムの、取り出しシステムの、同期システムの）位置、装置がパイプの内部を通って航行していたときの流れの速度、及び装置がパイプラインに挿入されてから異常の検出までの経過時間を知ることが必要である。

【００３９】

この位置は、挿入点、同期点及び取り出し点の間の距離を知るために使用される。これらを知るために、その場所の地図が使用される。地図がない場合、ＧＰＳが使用される。同期システムの地点は、伸長範囲による計算を行うために使用され、既知の伸長範囲の誤差を減少させる。

【００４０】

流速は、挿入システム又は取り出しシステムに取り付けられた流量計のおかげで分かる

。この速度は、均一な直線運動方程式のおかげで、時間に基づいて距離を知るために使用される。

【００４１】

誤差を最小限にするために、アルゴリズムが、白色雑音を受ける動的システムの測定不能な状態を識別するために使用される。

【００４２】

さらに、ハウジングは、プラスチックなどの様々な材料又はこれらの組から作製されてもよい。それは、任意選択的に無線通信モジュールを含むことができ、無線通信モジュールは、パイプの内側からパイプの外側の受信機通信モジュールにリアルタイムの音を送信する。

【００４３】

挿入及び取り出しシステムに関して、ロッド、プレート、Ｏリング、可撓性金属スリーブ及び流量計から構成される挿入デバイスが規定される。

【００４４】

装置は、大口径パイプの入口に接続された金属スリーブの内側に取り付けられる。大口径パイプのバルブが開かれ、ロッドを使用してパイプに押し込まれ、流量計が水の速度を測定するようにする。

【００４５】

その定着具と一緒に、金属スリーブは、人がアクセスする大口径パイプの内側と同じ圧力を有する領域を形成するために使用される。装置はこのスリーブに挿入される。

【００４６】

ロッドは、装置のあるスリーブの上部からスリーブの下部、すなわち、パイプの内側に移動を伝えるために使用される。

【００４７】

Ｏリングは、金属スリーブ内部の圧力が高いので必要とされる。このＯリングを使用しなかった場合、接合部から水が出てしまうであろう。

【００４８】

プレートは、装置がロッドで押されているときに滑らないように必要である。

【００４９】

さらに、取り出しシステムは、負荷下にあるパイプの内側から外側に球体を取り出すために使用される。従って、それは、金属スリーブ、ロッド、ネット、可撓性プレート、カメラ、到着検出器、Ｏリング、流量計から構成される。

【００５０】

この目的のために、取り出しシステムは、大口径パイプのバルブに取り付けられ、金属スリーブに結合され、パイプの端部に押し込まれ、そこでプレートは開いてネットが拡張する。

【００５１】

カメラが装置を表示し、到着検出器が起動されるとき、ネットは、装置が近づくとそれを捕捉する。

【００５２】

次に、ロッドが上方に引っ張られ、装置がスリーブの内側から取り出される。

【００５３】

同様に、流量計は、漏れの可能性がある位置の正確な距離を決定するための重要な情報である水の速度を測定する。

【００５４】

その定着具と一緒に、金属スリーブは、人がアクセスする大口径パイプの内部と同じ圧力を有する領域を形成するために使用される。

【００５５】

ネットがこのスリーブに挿入され、続いて装置が収集される。

【００５６】

ロッドは、取り出しシステムがあるスリーブの上部からスリーブの下部、すなわち、パイプの内部へ動きを伝えるために使用される。その後、装置が検出されると、収集システムが配置されているパイプの内側から、それが収集される金属スリーブの頂部まで動きが伝えられる。

【００５７】

Ｏリングは、金属スリーブ内部の圧力が高いので使用される。このＯリングを使用しなかった場合、水は接合部から出てきてしまうであろう。

【００５８】

カメラは、収集システムの下部に、上を向いた状態で取り付けられる。これにより次の作用を実行することが可能になる。

１）収集システムをパイプの方向に対して垂直に配置する。

２）パイプの内部を循環する流れを確認し、その速度が装置を航行させるのに十分であることを確証する。

３）装置が収集システムに到達すると、それを直接見ることができる。

【００５９】

カメラにはビデオ出力があり、それは、パイプの外側にある外部モニタに接続されている。

【００６０】

収集システムのネットは、柔軟で装置の到着によって引き起こされる衝撃に対して耐性のある材料から作製されなければならない。

【００６１】

このようにして、非常に単純で、剛性で、効果的で、耐久性があり、費用対効果の高いパイプの漏れ検出装置を実現化する。

【００６２】

以下に示す説明を補完し、本発明の特徴のより深い理解を助けるために、その実用的な実施の好ましい例に従って、前記説明の一体部分として添付されたものが一組の図面である。限定ではなく一例として、それらは以下を表す。

【図面の簡単な説明】

【００６３】

【図１】本発明の目的に従って実現されたパイプライン中の水漏れ検出装置の正面からの図を示す。

【図２】前出の図中の装置の斜視的かつ仮想垂直及び直径面に従う断面としての図を示す。

【図３】前出の図中の装置の分解図を示す。

【図４】本発明の装置が挿入される大口径パイプへのアクセス部分の輪郭及び断面図を示し、挿入を簡単な方法で実行するために使用される装置を示している。

【図５】図４に似た図を示すが、本発明の装置のために提供される取り出し手段に関連している。

【図６】壁に水漏れがある大口径パイプの伸長範囲の縦断面図を示す。前記漏れは、音響信号がそれに適用されたときに、パイプの残りの部分の音とは異なる音を生成することを観察することができ、それは本発明の装置によって容易に識別可能である。

【図７】より低いレベルの装置の収集手段の斜視的な詳細図を示す。

【図８】図７に示される収集手段の詳細図を示し、図中、前記装置の取り出し作業を容易にするライト－カメラ組立体を見ることができる。

【発明を実施するための形態】

【００６４】

検討される図、特に図１～図３で見られるように、本発明の装置は、相互に結合可能であり、かつ、それらの間を密閉することができる２つの半ケーシング（１～１’）から得られる本質的に球形のケーシングから構成され、その内部にはハイドロホン（２）が存在し、半ケーシングには、穴（３）及び窓（４）が取り付けられ、穴（３）及び窓（４）に

は、水中で発生する音を捕捉するために、ハイドロホン（２）に接続された接続部が取り付けられている（７～８）。

【００６５】

ハイドロホン（２）は、メモリカード（１０）に情報を記憶し、バッテリ（１１）によって電力供給される信号プロセッサ（９）に接続されている。この信号プロセッサ（９）には、クロックモジュール（１２）又はタイマーが取り付けられており、これを介して、信号の受信は、受信された特定の時刻に関連付けられる。このようにして、水の速度又は流れから、検出された漏れの正確な位置を、その検出時点までに経過した時間に基づいて、非常に正確に突き止めることができる。

【００６６】

ハウジングは、関連するガスケットが挿入される一連の周囲溝（３３）によって完全にされる。それらは、詰まりが発生した場合に装置が回転することを許容する粘着性媒体を構成する。しかしながら、既に上述したように、装置の位置、従って漏れが生じているかもしれない位置を決定する手段は完全に機能し、装置が、その時点に存在する相対的な回転位置又はその他と無関係である。

【００６７】

これらのジョイント部分は、水の力が装置を動かすようにドラッグ面を増加させる役割を担っている。中立の浮力を有するため、装置は、最高の水速度を有するパイプラインの領域、すなわち、パイプラインの中心を通って航行する。

【００６８】

この装置は、通信モジュール（１３）を取り付け可能であり、これにより、装置は、パイプ全体に沿って外側に特定距離毎に配置された一連の同期システムとリアルタイムで通信することができる。通信モジュールは、装置からパイプの外側にデータを送信するために使用される。前記データは、同期システムに記憶されてもよく、又は、ＧＳＭ／ＧＰＲＳモジュールによって情報を記憶する外部サーバに送信されてもよい。

【００６９】

通信は、同期システムと装置との間で、無線又は超音波通信を使用して、ビーター、音声発振器及びBluetooth又は双方向通信を使用して、同期システムから装置への一方向通信とすることができる。同期システムを使用することによって、装置の位置パラメータがリセットされ、それによって、移動させられた距離の計算における誤差の蓄積が防止される。

【００７０】

図４は、配水網のマンホールのアクセスシステム（１４）を使用して装置がどのように大口径パイプラインに挿入されるかを示す。漏れ検出システムがパイプライン（１５）に確実に入るように、ロッドがアクセスバルブ（１７）を介してアクセスシステムに接続される（１６）。従って、アクセスバルブは開かれ（１７）、ロッド（１６）を使用して漏れ検出器が押し込まれる。より具体的には、ロッドは、その下端によって金属スリーブ（２１）を通して挿入され、その金属スリーブは、定着具と共に、人がアクセスする大口径パイプの内側と同じ圧力を有する領域を形成するために使用される。

【００７１】

アセンブリは、金属スリーブの内部圧力が高いために使用される非言及Ｏリングで補完される。このＯリングを使用しない場合、水は接合部から出てしまうであろう。

【００７２】

漏れ検出器の適切な取り外しを確実にするために、図５は、装置を受け止めるためにその下部にネット（１８）を有するロッド（１６’）を備えた装置を示している。挿入装置の場合と同様に、ロッド（１６’）は、アクセス入口（１４’）のアクセスバルブ（１７）に通され、Ｏリングによって結合される。

【００７３】

装置は、金属スリーブ（２１’）と、ネットが取り付けられる（１８）一対の可撓性プレート（２２）と、カメラ、到着検出器及び流量計を含む電子機器（２３）と、で補完さ

れる。

【００７４】

このように、取り出しシステムは、大口径パイプバルブに取り付けられ、金属スリーブに結合され、パイプの端部に押し込まれ、そこでプレートが開き、ネットが拡張する。

【００７５】

カメラが装置を表示し、到着検出器が起動されると、ネットは、装置が近づくとそれを捕捉する。

【００７６】

次に、ロッドは上方に引かれ、プレートは閉じ、装置はスリーブの内側から取り出される。

【００７７】

同様に、流量計は、漏れの可能性がある位置の正確な距離を決定するための重要な情報である水の速度を測定する。

【００７８】

図６で見られるように、水流（１９）の力によって引きずられながら、漏れ検出器システムはパイプライン（１５）を通って航行を開始する。パイプ（１５）の壁面で水漏れが検出されると（２０）、それは、ハイドロホン（２）によって捕捉される異音（２１）を発する。

【００７９】

球体の寸法に関しては、これらは、異なる設計基準のせいで変化し得るとしても、一例として、球体は、５０～１５０ｍｍの半径及び０．８ｍｍの厚さを有し得、気密シールを備え、好ましくはプラスチックから作製されるが、他の材料又はそれらの組み合わせから作製されてもよい。

【図１】

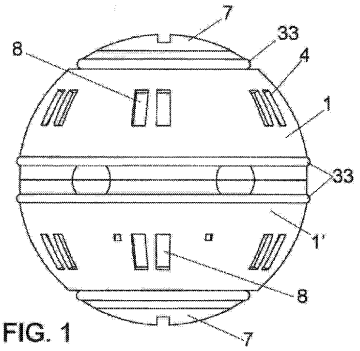

FIG. 1

【図２】

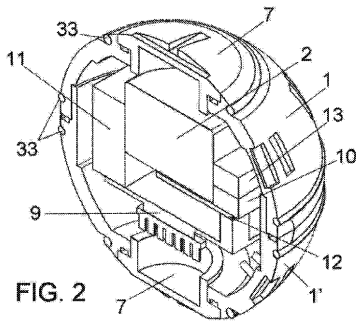

FIG. 2

【図３】

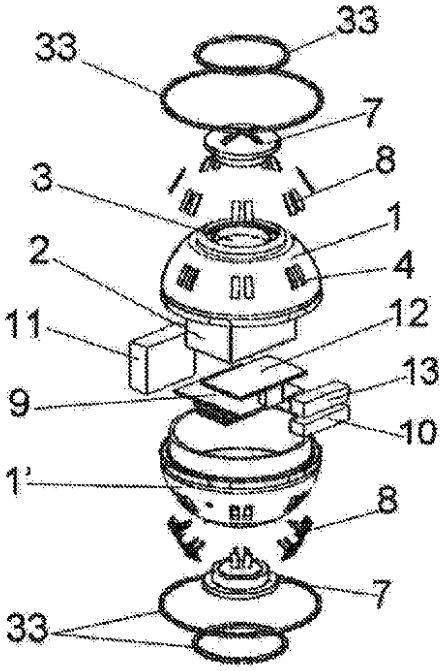

FIG. 3

【図４】

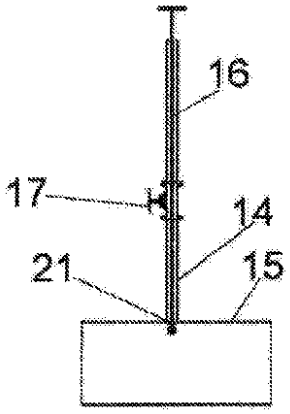

FIG. 4

【図５】

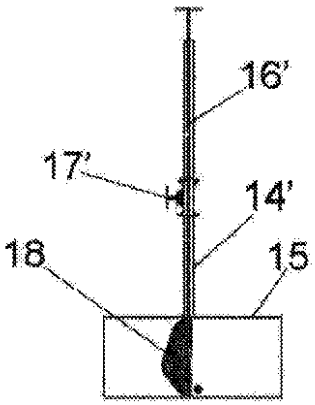

FIG. 5

【図６】

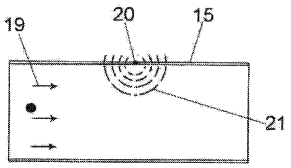

FIG. 6

【図７】

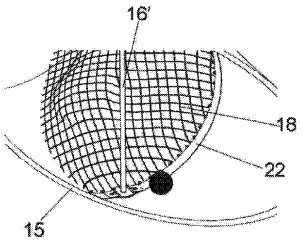

FIG. 7

【図８】

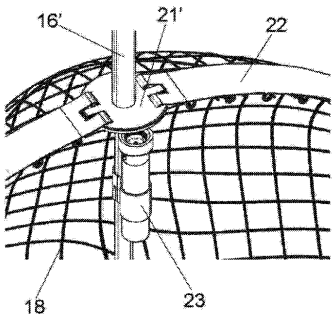

FIG. 8

【国際調査報告】

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional Nº
PCT/ES2016/070157

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD
INV. G01M3/00 G01M3/24
De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)
G01M

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) EPO-Internal

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones Nº
X	WO 2006/081671 A1 (PURE TECHNOLOGIES LTD [CA]; PAULSON PETER O [CA]) 10 Agosto 2006 (2006-08-10) mencionado en la solicitud resumen párrafo [0031] párrafos [0068], [0069] párrafo [0079] -----	1-10
A	WO 2009/155708 A1 (PURE TECHNOLOGIES LTD [CA]; PAULSON PETER O [CA]) 30 Diciembre 2009 (2009-12-30) todo el documento -----	1-10

☐ En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.
"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional.	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional
22 Agosto 2016	01/09/2016
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016 Nº de fax	Funcionario autorizado Daman, Marcel Nº de teléfono

Formulario PCT/ISA/210 (segunda hoja) (Enero 2015)

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional Nº

PCT/ES2016/070157

WO 2006081671	A1	10-08-2006	AU	2006209839	A1	10-08-2006
			BR	PI0608527	A2	12-01-2010
			CA	2596148	A1	10-08-2006
			CN	101115950	A	30-01-2008
			DK	1846689	T3	22-06-2015
			EA	200701682	A1	28-02-2008
			EP	1846689	A1	24-10-2007
			EP	2902690	A1	05-08-2015
			ES	2541103	T3	16-07-2015
			HK	1213039	A1	24-06-2016
			IL	185057	A	31-05-2012
			NZ	560329	A	28-08-2009
			PT	1846689	E	26-08-2015
			US	2008204008	A1	28-08-2008
			WO	2006081671	A1	10-08-2006
WO 2009155708	A1	30-12-2009	AU	2009261918	A1	30-12-2009
			BR	PI0915515	A2	26-01-2016
			CA	2728818	A1	30-12-2009
			CN	102132170	A	20-07-2011
			EA	201170081	A1	30-08-2011
			EP	2297591	A1	23-03-2011
			NZ	590023	A	25-05-2012
			US	2011103189	A1	05-05-2011
			WO	2009155708	A1	30-12-2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/ES2016/070157

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01M3/00 G01M3/24
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2006/081671 A1 (PURE TECHNOLOGIES LTD [CA]; PAULSON PETER O [CA]) 10 August 2006 (2006-08-10) cited in the application abstract paragraph [0031] paragraphs [0068], [0069] paragraph [0079] -----	1-10
A	WO 2009/155708 A1 (PURE TECHNOLOGIES LTD [CA]; PAULSON PETER O [CA]) 30 December 2009 (2009-12-30) the whole document -----	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
22 August 2016	01/09/2016
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Daman, Marcel

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/ES2016/070157

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2006081671 A1	10-08-2006	AU 2006209839 A1	10-08-2006
		BR PI0608527 A2	12-01-2010
		CA 2596148 A1	10-08-2006
		CN 101115950 A	30-01-2008
		DK 1846689 T3	22-06-2015
		EA 200701682 A1	28-02-2008
		EP 1846689 A1	24-10-2007
		EP 2902690 A1	05-08-2015
		ES 2541103 T3	16-07-2015
		HK 1213039 A1	24-06-2016
		IL 185057 A	31-05-2012
		NZ 560329 A	28-08-2009
		PT 1846689 E	26-08-2015
		US 2008204008 A1	28-08-2008
		WO 2006081671 A1	10-08-2006
WO 2009155708 A1	30-12-2009	AU 2009261918 A1	30-12-2009
		BR PI0915515 A2	26-01-2016
		CA 2728818 A1	30-12-2009
		CN 102132170 A	20-07-2011
		EA 201170081 A1	30-08-2011
		EP 2297591 A1	23-03-2011
		NZ 590023 A	25-05-2012
		US 2011103189 A1	05-05-2011
		WO 2009155708 A1	30-12-2009

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JP,KE,KG,KN,KP,KR,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,US

Ｆターム(参考) 2G067 AA13 BB26 CC02 DD13 DD27 EE08